# 海南广播电视台硬盘播出系统的架构及应用

**摘　要：**本文系统地介绍了海南广播电视总台硬盘播出系统的架构和设备选择，以及设备模块运行模式和系统工作流程。

**关键词：**硬盘播出；Omneon；Isilon
**中图分类号：**TN948.1　　**文献标识码：**A
**文章编号：**1671-0134（2018）09-081-02　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.09.032

文 / 孙晓华

## 1. 概要

广播电视技术的不断发展和网络技术在节目播出的广泛应用，广电设备更加网络化、数字化、自动化。随着时间推移，原有的硬盘播控系统渐露疲态，无法满足现有播出需求。2017 年初，我台全面启动新系统硬盘更换工程，并于 2017 年年中开始，逐步对我台硬盘播控系统进行升级改造，历时近 6 个月，于 2017 年底前完成。本文将系统地介绍海南广播电视总台硬盘播出系统的架构和设备选择，以及设备模块运行模式和系统工作流程。

## 2. 新硬盘播控系统组成及设备运行

大洋全硬盘数字播控系统组成：播控工作站 14 台，本地工作站 8 台，编单工作站 7 台，服务器上载工作站 8 台，视频服务器 8 台及近线体存储 1 台，数据库服务器 2 台。

该系统的高清 HD 频道播出码流为 50Mbit/S，播出视频服务器最大有效存储值 6TB，大致可存 240 小时的 HD 电视节目，近线储存最大容量为 90TB，约可存 3600 余小时的 HD 电视和广播节目。

硬盘播控系统架构：播出系统控制，节目单编辑，上载及审核，近线存储体，数据库 SQL Sever 服务器和周边应用服务器等。

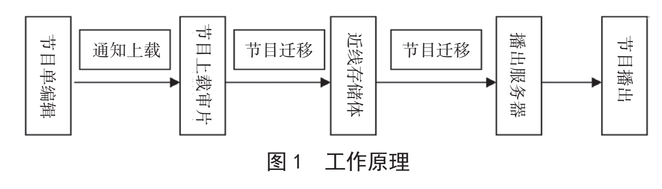



图 1　工作原理

由图 1 工作原理可知，节目单编辑完成后，保存并同时通知上载单位，上载节目人员根据节目单编辑选取待上载条目执行上载；上载好条目并审片通过后再将条目迁入近线体存储；系统依据既定的迁移策略，将几天内的节目主动迁往播出服务器中，依据储存容量设置迁徙天数为 3，即提早 3 天将待播条目迁入播出服务器内，同时删除早前一天的内容。

### 2. 1 播出控制系统

从安全角度考量，播控系统结构设计成播控单元和上载单元完全独立模式，即播控与上载从物理层面完全分离，服务器设备完全隔离，确保由上载产生的故障不影响播出。

#### 2.1.1 视频服务器设备组成

2 台 Omneon media deck7000 型视频服务器被设计成主备模式。服务器纯硬件编解码模式，硬件 RAID 存储模式，配备 3TB 的 SATA 硬盘（4 块）用作储存播出内容。

Omneon Media Deck 700 是 Spectrum 视频服务器的集成版。集 成了存储 、系统管理 、千兆以太网传输和视频输入/输出模块于 1 RU 机箱 。100% 兼容 Spectrum 服务器，并具有与 Spectrum 服务器相同的设计结构和特性 。模块化的服务器结构如图 2 所示。

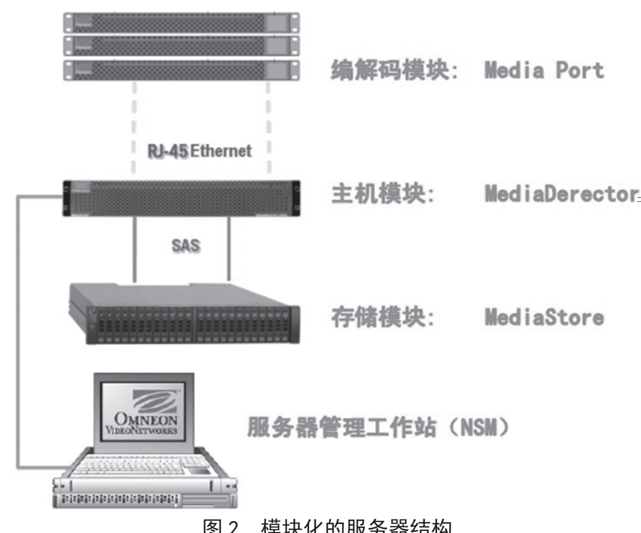



图 2　模块化的服务器结构

操作系统采用 Omneon 公司为服务器性能及存储进行优化的嵌入 式 Linux 系统。

Omneon Media Deck 7000 采用模块化设计，每个组件都有单独的风扇和电源。所有连接具备双链路，避免单点故障。存储系统采用 RAID6 双奇偶效验方式。系统优先保障实时数据需求。系统启动速度小于 180 。更换 、增添模块无需重启，保证任何情况下不间断播出 。

可支持热插拔，现场替换的 I/O 模块，2 个通道自由配置。插槽盘箱在单个机箱中可以混合两个不同的 MediaPort 模块，模块间独立，并且能在不影响其他模块的正常运行下进行模块替换，有效的前面板信息展示，双冗余热插拔电源。

2.1.2 播出服务工作站

每个频道播出工作站主要功能是控制设备，配备主备双热备份，两站之间互为对方主备，工作站点之间通过网络进行心跳检测工作状态，备机检测到主机心跳中断后立刻主动接管播出；主备工作站经过 ECO-422 倒换装置二选一输出。每台播控机配备 MOXA 多串口扩展卡，以达到通过一台播控机可通过 422 倒换设备控制多台周边设备的目的。在备播控机加装了一块 7250 板卡，用于触发控制 422 倒换器。工作站可保存当日节目单于本机，当系统网络瘫痪或无法连接数据库服务器时，可调用本地播出单播出。

## 2. 2 上载条目及审核

上载审片有本地上载和服务器上载两种模式：本地上载使用 8 台 MIG-4C-1250HD 有卡采集工作站，本地上载储存容量 1.5TB，编解码口各一，用于上载和审核，上载后直接保存在本机，审核后送入近线存储体，送往播出；服务器上载中包含 Omneon 视频服务器和上载工作站，工作站之间通过 422 操控 Omneon 视频服务器编码通道工作，将内容直接储存于 Omneon 视频服务器中，通过 Omneon 视频服务器操控解码通道审核，通过后送入近线存储体中，用于播出，工作站本身无储存空间。

## 2. 3 节目单编辑

7 台编单工作站构成节目单制作工作站，7 站均能单独实现节目单、广告单编辑。可先编单再上载，也可先上载后编单，节目单和广告单可分别编辑，合并后送往播出。

## 2. 4 数据库服务器

配备两台 DELL Power Edge 720 III 服务器，使用 SQL Server 2008 数据库管理系统，使通过 EMC AUTOSTAR 软件控制信息共享，实现服务器间的主备切换和数据同步。

Dell PowerEdge R720 双路 2U 机架式 Dell ™ PowerEdge ™ R720 服务器功能灵活，配备高度可扩展的内存 I/O 容量和灵活的网络选项，可以轻松运行复杂的工作负载。

它是一款配有高度可扩展的内存（最多可扩展到 768 GB）与超强 I/O 能力的通用平台，能够轻松运行各种应用程序以及虚拟化环境。借助英特尔 E5 处理器和对双 RAID 控制器的支持，R720 可以稳健地处理要求极为苛刻的工作负载，作为数据节点的高性能计算（HPC）。

R720 灵活而又强大的 I/O 和存储能力，具备 16 个内置硬盘和支持第 3 代 PCIe 的集成扩展插槽，极大地提高了容量，可选配的热插拔、正面接插 PCIe SSD（最多 4 个）实现了性能增强和机箱内存储分层。

两服务器间使用网络心跳线保持同步，当主机故障后备机可在很短的时间内自动接管。常态下，主机上运行 SQL 备机则 Standby，心跳线网络监测服务器的工作状态。当主服务器故障，被服务器即启动 SQL Server，保证对外正常服务。Power Edge 720 III 服务器对外使用唯一虚拟 IP 网址，当主备服务器 执行倒换操作前后，用户均使用相同 IP 访问。

## 2. 5 近线体存储体

本系统由 EMC Isilon S210 和 S200 共同组成近线体存储体。Isilon 单一分布式文件系统整合了三层传统体系结构（文件系统、卷系统和 RAID），这三层通过一个软件层来实现。One FS 会让每一个存储节点知道整个系统的文件分布条带等文件的索引信息，访问一个独立的存储节点就等于是访问了一个全局的命名空间服务器，这种全局的信息保证让整个系统没有容量的限制，没有单点的故障，在带宽、扩展性、可管理性上做得最好。

Isilon 高扩展性和冗余性的基本算法采用 Reed-Solomon，删除码是一种数据保护技术，它通过将数据分割成多个等长的不能直接读取的数据块，并且在每个数据块上附加元数据信息，以实现一份完整的数据，通过全部数据块中的部分子集就可以复原。这个数量由附加在每个数据块上的元数据信息量决定。附加的元数据信息越多，意味着恢复时需要的数据块就越少。也就是说，只要有部分数据块存在，数据就不会丢失，这些数据块可以分布在不同的磁盘位置。

在 Isilon 文件系统集群中，每个文件被划分成多个 128KB 大小的数据块，这些 128KB 大小的数据块被平均分配到集群的节点上。当文件被访问时，集群中的多个节点可以为访问用户或者应用程序提供数据，从而实现集群的高性能。

## 2. 6 周边配套软件配置

周边配套软件主要有同步迁移和基准时钟等。

2.6.1 同步迁移

同步迁移主要功能有两个：一是将近线体存储体或上载存储中的节目迁至 Omneon 视频服务器中，用于播出；二是在线储存或上载储存中的节目迁入近线体存储体。同步迁移由迁移服务器上的客户端程序控制。

2.6.2 基准时钟

基准时钟通过内网为整个播控系统提供统一的基准时钟。主数据库里的时钟小精灵程序读取 GPS 时钟信号，通过时钟服务器发布到各个服器和工作站，作为各设备的时间校准参考值，使整个系统内时钟完全同步一致。

## 结语

本文介绍的我台全硬盘数字播控系统从设计理念到设备配备，均完全根据我台实际情况和相关规定要求，配备合理，性能安全、稳定、可靠、高效。在使用中虽然偶现一些故障点，经过排查找到症结，逐个解决，总体表现良好。同时，预留了升级空间，为即将到来的全高清时代打下良好基础。

（作者单位：海南广播电视总台）